

EKSTRAKSI ZAT REDUKTOR DARI KULIT BUAH MANGGIS

Sintha Soraya Santi

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
Jl. Raya Rungkut Madaya, Gunung Anyar Surabaya, 60294

ABSTRAK

Tanin dan Natrium Bisulfit adalah zat reduktor yang antara lain dapat diperoleh dari kulit buah manggis, dimana pada saat ini pengolahan limbah pertanian seperti kulit buah manggis ini masih terbatas dan belum dimanfaatkan secara maksimal oleh manusia.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mempelajari proses pengambilan zat reduktor antara lain Tanin dan Natrium Bisulfit dengan mencari pengaruh waktu dan suhu ekstraksi terhadap kadar Tanin dan Natrium Bisulfit guna diperoleh kondisi terbaik yang dihasilkan dari proses ekstraksi zat reduktor dari kulit buah manggis ini.

Pada proses ekstraksi ini, diawali dengan pemotongan kulit buah manggis sebesar ± 8 mesh, kemudian dilanjutkan dengan mengekstraksi kandungan Tanin dan Natrium Bisulfit dari kulit buah manggis sebesar 50 gram menggunakan pelarut alkohol 70% dengan waktu dan suhu sesuai dengan variabel tertentu

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh kondisi terbaik untuk kadar Tanin sebesar 20,52% konversi sebesar 12,42% yang diperoleh pada suhu 60 °C dan waktu 120 menit. Sedangkan untuk kadar Natrium Bisulfit sebesar 12,40% konversi sebesar 7,87% yang dicapai pada suhu 50 °C dan waktu 120 menit.

PENDAHULUAN

Di Indonesia banyak sekali buah-buahan yang dapat dimanfaatkan dan diolah secara kimia maupun fisik menjadi sebuah produk yang dapat bermanfaat bagi konsumen. Di Indonesia pemanfaatan buah-buahan yang mengandung bahan reduktor belum banyak dikembangkan, padahal bahan reduktor tersebut dapat bermanfaat bagi peningkatan mutu gula merah, dimana salah satu produk gula merah tersebut adalah gula siwalan. Salah satu tanaman yang bermanfaat bagi peningkatan mutu gula siwalan misalnya buah manggis, dimana kulit manggis mengandung bahan reduktor alami. Bahan reduktor alami ini sangat diperlukan, selain sebagai anti oksidan alami juga berfungsi sebagai penekan terbentuknya gula reduksi dan pencoklatan pada gula siwalan.

TEORI

1. Zat Reduktor

Zat reduktor adalah zat yang menyebabkan reduksi zat lain, tetapi zat itu sendiri teroksidasi. Selain itu juga zat reduktor dapat diartikan sebagai zat (ion atau molekul) yang mudah mengikat oksigen atau yang mudah melepas electron atau dengan kata lain yang dapat mereduksi zat lain (Daintith, 1997). Berdasarkan uji laboratorium penelitian dan konsultasi Industri kulit buah manggis mengandung bahan reduktor alami antara lain tannin, natrium bisulfit, asam askorbat dan asam sorbet. Dimana tannin banyak digunakan sebagai bahan pewarna (tinta). Penguat kertas sutra, reagent dalam analisis kimia, asam askorbat lebih dikenal dengan vitamin C digunakan dalam bidang kesehatan dan obat-obatan, asam sorbet sebagai fungisida dan zat additive, sedangkan natrium bisulfit (NaHSO_3) digunakan sebagai reducing agent, zat tambahan pada glukosa dan sirup. Dalam penelitian ini hanya dilakukan analisa terhadap 2 zat reduktor yaitu tannin dan natrium bisulfit.

Komposisi Kimia Kulit Buah Manggis

1. Air : 26,55 %
2. Abu: 5,82 %
3. Bahan reduktor : 88,60 MEK/gr
4. Bahan oksidator : -
5. Serat kasar : 56,82 %

(Lab. Penelitian dan Konsultasi Industri)

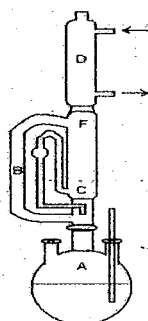


2. Gula Siwalan

Beberapa daerah dipulau Madura dan pantai utara Jawa Timur banyak terdapat pohon siwalan. Pohon siwalan ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain niranya dipergunakan untuk bahan gula merah atau bahan baku gula merah. Gula merah siwalan berkadar gula 67,57 – 81,17% dan berkadar air 7,64 – 16,70%. Kedua komponen ini mempengaruhi mutu gula, terutama kadar air. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan keadaan gula menjadi lembek. Sedangkan kadar gula yang rendah dapat disebabkan oleh terjadinya pengarangan atau karamelisasi sehingga gulanya menjadi rusak. (Sumarwi A, 1989)

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan proses ekstraksi dengan alat ekstraksi Soxhlet.



Gambar 1. Alat Ekstraksi Soxhlet.

Pelarut alcohol 95% 300 ml diletakkan dalam labu (A) kemudian pelarut dipanaskan sehingga uapnya akan naik melewati (B) dan sebelah kiri (C) uap pelarut didinginkan dalam kondensor (D) kemudian menetes pada kulit manggis 50 gr (F) dan setelah terisi penuh pelarut akan mengalir kembali ke dalam labu ekstraksi (A) dimana dalam proses ini terjadi berulang-ulang seperti semula sampai batas tertentu sesuai yang ditentukan. Variabel yang dipelajari adalah waktu ekstraksi (30; 60; 90; 120; 150) menit, ukuran partikel (2; 4; 6; 8; 10) nm dan suhu ekstraksi (30; 40; 50; 60; 70). Hasil ekstraksi yang masih yang masih bercampur dengan pelarut kemudian didistilasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

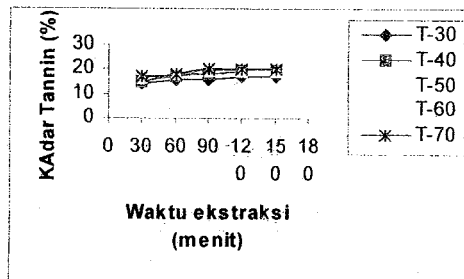
Data hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ekstraksi zat reduktor (dalam hal ini tannin dan Natrium Bisulfit) dari kulit buah manggis dengan menggunakan pelarut alcohol 70% adalah sebagai berikut:



Tabel 1. Tabel hasil penelitian serta analisa kadar tannin dan Natrium Bisulfit terhadap perbandingan suhu ekstraksi dan waktu ekstraksi.

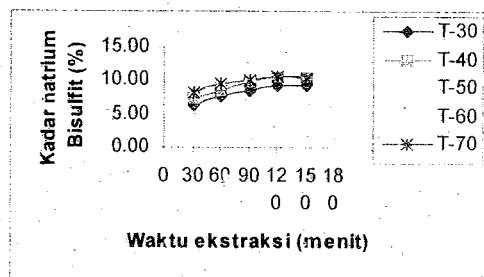
suhu ekstraksi	waktu ekstraksi (menit)	Kadar Air (%)	Kadar tannin (%)	Konversi tannin (%)	Kadar Na. Bisulfit (%)	Konversi Na. Bisulfit (%)
30	30	27,20	14,60	8,64	6,32	4,01
	60	27,20	15,38	9,10	7,66	4,86
	90	27,20	16,10	9,53	8,32	5,28
	120	27,20	17,25	10,21	9,38	5,96
	150	23,98	17,30	10,24	9,25	5,87
40	30	27,20	15,32	9,07	7,46	4,74
	60	27,20	16,94	10,02	8,49	5,39
	90	27,20	18,24	10,79	9,80	6,22
	120	27,20	19,50	11,54	10,76	6,83
	150	27,20	19,44	11,50	10,55	6,69
50	30	27,20	16,35	9,67	8,42	5,35
	60	27,20	18,04	10,67	9,63	6,11
	90	27,20	19,20	11,36	10,56	6,70
	120	27,20	19,80	11,72	12,40	7,87
	150	27,20	19,48	11,53	12,38	7,86
60	30	23,98	16,80	9,94	8,80	5,59
	60	27,20	18,20	10,77	9,68	6,15
	90	27,20	19,32	11,43	9,96	6,32
	120	23,98	20,54	12,14	10,66	6,77
	150	23,98	20,42	12,08	10,60	6,73
70	30	26,46	16,90	10,00	8,25	5,24
	60	26,46	18,30	10,83	9,45	6,00
	90	26,46	20,10	11,89	10,10	6,41
	120	26,46	20,48	12,12	10,62	6,74
	150	27,40	20,32	12,02	10,50	6,67

Data hasil penelitian yang telah diperoleh dan disajikan pada tabel 4.2. selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik masing – masing dan pembahasannya, yaitu sebagai berikut:



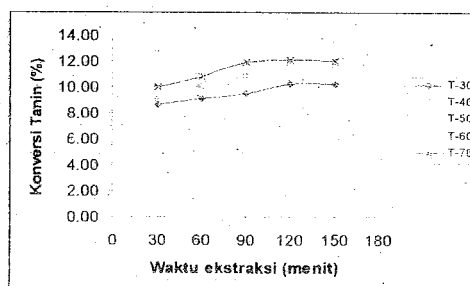
Gambar 2. Hubungan antara waktu ekstraksi dan kadar tannin pada berbagai suhu ekstraksi

Dari gambar grafik 4.1. terlihat bahwa waktu ekstraksi yang merupakan waktu proses sangat menentukan hasil kadar tannin. Semakin lama waktu ekstraksi maka kadar Tannin yang diperoleh akan semakin besar pula. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka akan semakin sempurna terjadinya kontak antara pelarut alkohol dan bahan yang akan diekstrak dalam hal ini kulit manggis, sehingga terlihat pada waktu 30 menit sampai 120 menit kadar tannin semakin besar. Namun waktu ekstraksi pada setiap bahan mempunyai batas optimum, dimana penambahan waktu melampaui batas optimumnya menjadi tidak berpengaruh karena dimungkinkan tannin yang sudah berpindah ke pelarut alkohol akan mengalami dekomposisi, walaupun itu jumlahnya sangat kecil sekali. Hal ini terlihat pada waktu setelah 120 menit kadar Tanin mengalami sedikit penurunan.



Gambar 3. Hubungan antara waktu ekstraksi dan kadar natrium bisulfit pada berbagai suhu ekstraksi.

Dari gambar grafik 4.2. terlihat bahwa waktu ekstraksi 120 menit kadar natrium bisulfit semakin besar, dengan kata lain untuk melepaskan dan melarutkan senyawa natrium bisulfit dari kulit manggis kedalam pelarut alkohol membutuhkan waktu cukup lama hingga 120 menit. Namun setelah waktu 120 menit kadar natrium bisulfit mengalami sedikit penurunan. Hal ini dikarenakan waktu ekstraksi setiap bahan mempunyai batas optimum, dimana penambahan waktu melampaui batas optimumnya menjadi tidak berpengaruh karena dimungkinkan natrium bisulfit yang sudah berpindah ke pelarut alkohol akan mengalami dekomposisi, walaupun itu jumlahnya sangat kecil.



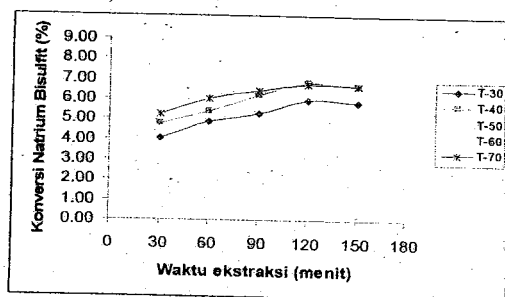
Gambar 4. Hubungan antara waktu ekstraksi dan konversi Tanin pada berbagai suhu ekstraksi.

Dari gambar grafik 4.3. terlihat bahwa waktu ekstraksi sangat berpengaruh pada (%) konversi kadar tannin yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi waktu ekstraksi semakin besar pula hasil (%) konversi kadar tannin yang diperoleh karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin sempurna



kontak yang terjadi antar pelarut dengan bahan yang diekstrak dalam hal ini kulit manggis.

Dari hasil penelitian ini diperoleh (%) konversi kadar Tannin pada kondisi terbaik, yaitu pada suhu 60°C dan waktu 120 menit dengan konversi 12,42 %



Gambar 5. Hubungan antara waktu ekstraksi dan konversi natrium bisulfit pada berbagai suhu ekstraksi.

Dari gambar grafik 4.4. terlihat bahwa waktu ekstraksi sangat berpengaruh pada (%) konversi kadar natrium bisulfit yang diperoleh. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi waktu ekstraksi semakin besar pula hasil (%) konversi natrium bisulfit yang diperoleh. Karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin lama kontak antara solute dan solvent, sehingga solute yang dihasilkan dalam hal ini natrium bisulfit yang diperoleh akan besar pula.

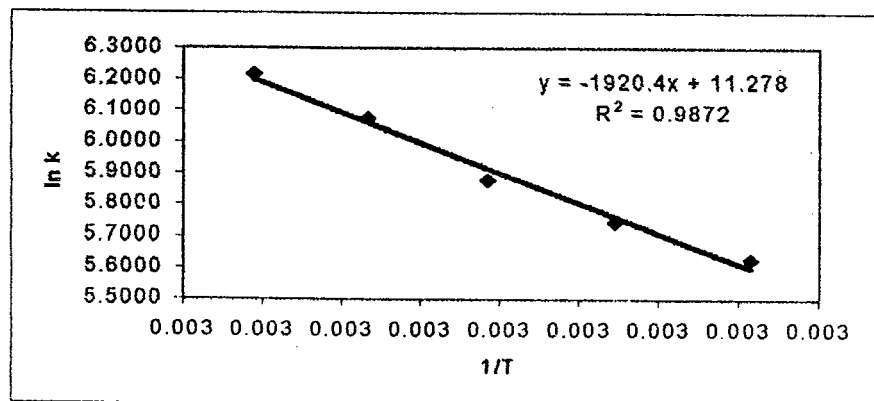
Sehingga dari penelitian ini diperoleh (%) konversi kadar Natrium Bisulfit pada kondisi terbaik, yaitu pada suhu 50 °C dan waktu 120 menit dengan (%) konversi sebesar 7,87 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, S, 1995, "Jurnal Limbah Kayu Nangka Untuk Peningkatan Mutu Gula Siwalan", Badan Penelitian Dan Pengembangan Industri, Surabaya.
- Benardini, E, 1982, "Vegetables Oils And Fats Processing", Volume 2, Interstamp, Rome
- Dewi Saptha yunie, 2000, "Ekstraksi Kurkumin Dan Rimpang Kunyit Dengan Pelarut Alcohol". Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran", Jawa Timur
- Geankoplis, C.J, 1997, "Transport Processes And Unit Operation", Sinar Baru, Jakarta
- Hendro Sunarjono, 1986, "Ilmu Produksi Tanaman Buah-Buahan", Sinar Baru, Jakarta
- Pomeranz Y, Meloan E.C, 1971, "Food Analysis :Theory And Practice", The Avi Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut
- Rismunandar, 1986, "Mengenal Tanaman Buah-Buahan", Sinar Baru, Bandung
- Standart Industri Indonesia, (SII). 0225-79, "Mutu Dan Cara Uji Gula Aren", Jakarta
- Standart Industri Indonesia, (SII). 0268-80, "Mutu Dan Cara Uji Gula Kelapa", Jakarta
- Surmawi, Nirarawan, 1980, "Peningkatan Teknologi Pembuatan Gula siwalan", Departemen Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Surabaya.

**B. Penentuan Harga Energi Aktivasi**

Harga E_a (Energi Aktivasi) dapat ditentukan dengan plot $\ln k$ Versus $1/T$, dimana slope grafik sebesar $-E_a/R$. ($R = 1.9872 \text{ cal/gmol}^\circ\text{K}$).



Grafik 4. Hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$ pada konsentrasi HCl 4 N.

Dari grafik diatas terlihat bahwa harga k yang diperoleh antara $-\ln k$ dengan $1/T$ ternyata mempunyai hubungan berupa garis lurus, sehingga didapatkan slope grafik sebesar $-1920,4001$ dan harga energi aktivasi (E_a) = $3816.219 \text{ cal/gmol}$.

KESIMPULAN

1. Dalam kisaran suhu, waktu dan konsentrasi konstanta reaksi HCl yang dipelajari, reaksi pembentukan furfural dari pentosan merupakan reaksi orde nol.
2. Semakin tinggi suhu reaksi maka semakin banyak reaktan yang bereaksi, tetapi hal ini tidak diikuti dengan perubahan jumlah produk yang cukup signifikan.
3. Dari hasil penelitian ternyata hasil furfural pada kondisi optimum :
 - Katalis HCl 4 N
 - Suhu 105°C
 - Waktu 4.5 jam
 Diperoleh hasil furfural sebesar 0.88 %.
4. Persamaan konstanta laju reaksi yang diperoleh sebesar :

$$k = 11,278 \cdot e^{1920,4 / T}$$

DAFTAR NOTASI

C_A = Konsentrasi pentosan, (mol / lt)	R^2 = Nilai koefisien korelasi
C_{A0} = Konsentrasi pentosan mula-mula, (mol / lt)	R = Konstanta hukum gas ideal, (1,9872 cal / gmol $^\circ\text{K}$)
E_a = Energi aktivasi, (cal / gmol)	T = Suhu reaksi, ($^\circ\text{K}$)
k = Tetapan kecepatan reaksi	t = Waktu reaksi, (jam)
k_0 = Faktor frekuensi	

DAFTAR PUSTAKA

- Brij, D dan K.P. Sharma. 1981. "Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solm.) The Most Trouble Oweed of The World" Hindiasia Publisher. India.
- Fessenden, R.J. & Fessenden, J.S., 1984, "Kimia Organik", Erlangga, Jakarta.
- Groggins P.H, 1958, "Unit Process In Organik Synthethis", Ed. 5, Mc. Graw Hill Book Inc, New York.
- Hawleys, G.G, 1971, "The Condensed Chemical Dictionary", Ed. 9, Litton Educational Publishing Inc.



- Joedodibroto, R. 1983.** Prospek Pemanfaatan Eceng Gondok Dalam Industri Pulp dan Kertas. *Berita Selulosa*. Edisi Maret 1983. Volume XIX No.1. Balai Penelitian Pulp Balai Besar Selulosa. Bandung.
- Kirk and Othmer, 1962,** “*Encyclopedia Of Chemical Technology*”, 10th Volume, John Wiley and Sons Inc.
- Murray, R. Spiegel, Ph.D, 1975.** “*Theory and Problems of Probability and Statistics*”, McGraw Hill Book Company..
- Underwood A.L, Day R.A,** “*Analysis Quantitative*”, Ed. 2, Erlangga.
- William D.L, Dunlop,** “*Kinetics Of Furfural Destruction In Acidic Aqueous Medium*”, Industry Engineering Chemical, Vol. 10.